

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 62166914 A

(43) Date of publication of application: 23.07.1987

(51) Int. Cl. B23B 49/00  
G01N 21/88, H05K 3/00

(21) Application number: 61005222  
(22) Date of filing: 14.01.1986

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD  
(72) Inventor: KONOE OSAMU  
KITAGAWA YOSHIFUMI

## (54) REFERENCE HOLE DRILLING DEVICE FOR MULTILAYER PRINTED BOARD

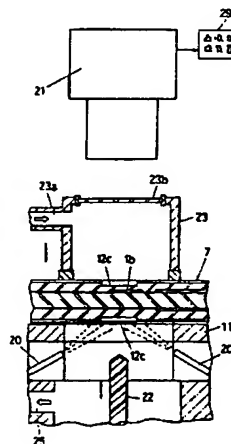
### (57) Abstract:

**PURPOSE:** To drill a standard hole on a printed board in a highly accurate manner, by forming a hole mark, showing a reference hole drilling position, in a proper spot on an internal layer circuit board, and shifting the reference hole to a central position of the hole mark by a picture processing device.

**CONSTITUTION:** Part of an upper spot facing hole 12c of a plate 7, whose spot facing from both sides of a multilayer printed board 7 is finished, is moved to a lower part of an industrial television camera 21. Next, light is illuminated from the lower slant of this hole 12c by optical fibers 20 and 20, and the light transmitted image appearing in this hole 12c is photographed by the ITV camera 21, then this image is subjected to a picture process by a picture processor 29. With this constitution, a center point of a hole mark is directly

taken out, thus a reference hole's drilling position is detected in a highly accurate manner without entailing any errors.

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&Japio



⑬ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-166914

⑨ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和62年(1987)7月23日

B 23 B 49/00  
G 01 N 21/88  
H 05 K 3/00

Z-8207-3C  
F-7517-2G  
6679-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 多層印刷配線板の基準孔穿孔装置

⑯ 特 願 昭61-5222

⑰ 出 願 昭61(1986)1月14日

⑱ 発 明 者 鴻 上 修 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑲ 発 明 者 北 川 吉 文 門真市大字門真1048番地 松下電工株式会社内  
⑳ 出 願 人 松下電工株式会社 門真市大字門真1048番地  
㉑ 代 理 人 弁理士 石田 長七

#### 明 細 書

#### 1. 発明の名称

多層印刷配線板の基準孔穿孔装置

#### 2. 特許請求の範囲

1) 内層回路板上の適宜箇所に基準孔穿孔位置を示す孔マークを形成するとともに、該孔マークの形成位置を予測させるエッジマークを内層回路板表面に形成した回路パターンの隣接部に金属箔にて形成した多層印刷配線板を用い、該多層印刷配線板の表面上を走査して渦電流損失の変化によりエッジマークの位置を検出する渦電流式センサと、該渦電流式センサからの検出位置から孔マーク位置を予測する予測手段と、該予測手段の予測結果に基づいて多層印刷配線板の上、下面の所定位置に夫々移動されて一定深さの座ぐり孔を穿孔する上、下のエンドミルと、これらエンドミルにて穿孔した多層印刷配線板の上、下側いずれかの座ぐり孔に対して光線を照射する投光手段と、反投光側から座ぐり孔に反射配置され光透過像を撮像する撮像手段と、撮像手段にて得られた画像

より孔マークの中心位置を判定する画像処理手段と、該画像処理手段にて判定された孔マークの中心位置に移動され基準孔を多層印刷配線板に穿孔するドリル装置とを備えたことを特徴とする多層印刷配線板の基準孔穿孔装置。

#### 3. 発明の詳細な説明

##### [技術分野]

本発明は多層印刷配線板の基準孔穿孔装置に関するものである。

##### [背景技術]

電子機器等に用いられる多層印刷配線板は、一般に次のように製造されている。まず、内層プリプレグの両面若しくは片面に金属箔を張り付け、これに内層回路を形成して内層回路板を作る。そして上記内層回路板1枚またはそれを複数枚平面的に並べたものに対して、上下に外層用のプリプレグを重ね合わせるとともに、更にそれらの外側に金属箔を重ね合わせ、加熱加圧成形を行う。その後、内層回路板1枚またはそれを複数枚平面的に並べたものに対しては、内層回路ごとに荒切りを

する。ところで前記成形後に出た多層印刷配線板の中間品に対して、基準孔穿設位置を示すための内層回路板表面に設けられている孔マークを最外層の金属箔側から探り出す。孔マークのある箇所を上側から座ぐりして前記孔マークを彫り出させて、この孔マークの中心に基準孔を明け、そしてこの基準孔を基準にして最外層の金属箔に外層回路を形成することにより、多層印刷配線板が出来上がるのである。

しかしながら、上記の方法によれば以下のような問題点があった。それは、a. 内層回路板が複製枚が並べられて形成されている多層印刷配線板の中間品においては、内層回路板が最外層の金属箔のみに見えなくなっているため、荒切り位置を判別しにくいと目点、b. 孔マークを探り出すに当たり、孔マークが最外層の金属箔に隠れて見えないうえに、正確な位置が分からないという点、及びc. 加熱加圧成形時に外層と内層回路板との間に位置ずれが生じ易いため、孔マークの正確な位置がますます分りにくくなっていると

決めていたため適正な深さに座ぐりを行うには相当の熟練を要した。従って座ぐり及び孔明け位置の精度が低く信頼性に欠けるという問題があった。また上述のように孔マーク面には樹脂が付着するため欠陥上問題があるうえに、孔明け位置の精度を低める原因となっていた。更に上述のように孔マーク位置を示すためのパッチ貼りの工程以外に、座ぐり作業、付着樹脂の除去のための研磨、孔明け作業という手作業が必要であるため、夫々の作業精度、品質に問題があり、最終精度の確保のために非常に労力を要し困難であった。換言すると精度を確保しての自動化が困難とされていたため、上述の手作業に頼っていたが、結果的には品質面、コスト面で悪影響があった。

#### 【発明の目的】

本発明は上述の問題点に鑑みて為されたものでその目的とするところは基準孔穿設位置の精度が高く、しかも安価に自動化した多層印刷配線板の基準孔穿設位置を提供するにある。

#### 【発明の附示】

いう点である。

そこで上述のような問題点を解消するために次のような孔マークの検出方法が奏出されている。つまり内層プリブレグ上に内層回路C及び孔マークBを形成した後、予め孔マークBの上にパッチ(ガイドマーク)を貼っておいた状態で外層プリブレグD及び金属箔Eを重ねて加熱加圧成形を行うようにし、出来上がった多層印刷配線板の中間品が、パッチの厚み分だけ盛り上がり、その金属箔上の部分が僅かに突出するのを目視で判別する。その後、判別した位置を座ぐりして座ぐり穴Aを第9図(a)に示すように明け、その後パッチを剥がして第9図(b)に示すように孔マークBを彫り出させ、更に付着樹脂を研磨して剥がし孔マークBを明確に彫り出させ拡大スコープで孔マークBの中心位置Xを判別する方法である。

しかしながらこの方法もパッチ貼りの工程を必要とする。しかも座ぐり位置の検出は目視によるため正確な位置に座ぐりを明けるのが困難であり、その上座ぐり穴Aの深さは作業者の感によって

本発明は内層回路板上の適宜箇所に基準孔穿設位置を示す孔マークを形成するとともに、該孔マークの形成位置を予測させるエッジマークを内層回路板表面に形成した回路パターン周囲部に金属箔にて形成した多層印刷配線板を用い、該多層印刷配線板の表面上を走査して渦電流損失の変化によりエッジマークの位置を検出する渦電流式センサと、該渦電流式センサからの検出位置から孔マーク位置を予測する予測手段と、該予測手段の予測結果に基づいて多層印刷配線板の上、下面の所定位置に夫々移動されて一定深さの座ぐり孔を穿設する上、下のエンドミルと、これらエンドミルにて穿設した多層印刷配線板の上、下側いずれかの座ぐり孔に対して光線を照射する投光手段と、反投光側から座ぐり孔に対応位置され光透過像を撮像する撮像手段と、撮像手段にて得られた画像より孔マークの中心位置を判定する画像処理手段と、該画像処理手段にて判定された孔マークの中心位置に移動され基準孔を多層印刷配線板に穿孔するドリル装置とを備えたことを特徴とする。

以下実施例により説明する。

#### 実施例

第1図は本実施例に用いる内層回路板1を示しており、内層回路板1には孔マーク1bを有する方の回路パターン1aの開孔部3箇所に、孔マーク1b, 1b, 1bの座標を決める基準となる金属製エッジマーク8a, 8b, 8cを回路パターン1aと同時に夫々形成しておく。これらのエッジマーク8a, 8b, 8cは第3図に示すように内層回路板1のxy座標軸を決めるためのものであり、エッジマーク8aとエッジマーク8bの両中心点を通る直線をy軸とし、該y軸と直交し、エッジマーク8cの中心点を通る直線をx軸としている。これらxy座標軸に従って各孔マーク1bの座標位置を特定しておく。前記エッジマーク8a, 8b, 8cに対しては第2図に示すように外層金属箔5表面とは一定の距離を隔てつつ内側方向(矢印方向、第1図にも図示)に渦電流式センサ9を配置させるようにして、位置の測定がなされる。渦電流損のためにセンサコイルのインピーダンスが変化することを利

用して、導電体を検知するものである。この実施例では、外層金属箔による渦電流損は一定であるため、外層金属箔と金属製のエッジマークとが重なった場合のうず電流損の変化分を検出するのである。第2図のグラフにみるように、外層金属箔5表面を走査する渦電流式センサ9は最初の磁場変化があるエッジマーク8a, 8b, 8c上に至った時に、そのセンサ出力が最初の波形ピーク点Aを形成するようになっている。そこで、渦電流式センサ9の、最初の波形ピーク点Aを形成するという出力変化に基づき、前記板1の各エッジマーク8a, 8b, 8cの位置を特定する。そして、前記内層回路板1上に定められていたxy座標軸が、外層金属箔5表面上に想定できる。従って、前記xy座標軸に沿って予め座標特定されていた各孔マーク1bの位置も外層金属箔5表面上において自動的に知ることができるのである。

第4図は実施例装置の全体システムを示しており、渦電流式センサ9から得た検出信号は信号処理回路30を通じて中央演算処理部31で演算さ

れて孔マークの位置が検出される。次に、中央演算処理部31の制御の下でその位置に座ぐり加工を行うわけであるが、その座ぐり加工に当たり、孔マーク1bの内層回路板1上におけるxy座標を外層金属箔上の対応位置に演算処理等により自動的に置き換える。例えば、第3図にみられるように最外層を外層回路形成用の金属箔とする荒切り後の多層印刷配線板7の外形をあらわす外郭線上にXY座標軸を置く。外形の一辺にX軸を取り、前記一辺と直交する辺にY軸を取る。而して今エッジマーク8a, 8b, 8cのXY座標系上の各座標を(Xa, Ya), (Xb, Yb), (Xc, Yc)とすると、内層回路板1のxy座標軸と多層印刷配線板7の外形との傾きθは下記の①式で求められる。

$$\theta = \tan^{-1} \left( \frac{X_b - X_a}{Y_b - Y_a} \right) \dots \textcircled{1}$$

また、内層回路板1のxy座標の原点のXY座標系上の座標(Xo, Yo)は、下記の②式及び③式で求められる。

$$X_o = X_b \cos^2 \theta - Y_b \sin \theta \cos \theta + X_c \sin^2 \theta + Y_c \sin \theta \cos \theta \dots \textcircled{2}$$

$$Y_o = -X_b \sin \theta \cos \theta + Y_b \sin^2 \theta +$$

$$X_c \sin \theta \cos \theta + Y_c \cos^2 \theta \dots \textcircled{3}$$

そこで予め特定済みの孔マーク1bのxy座標を(xi, yi)とすると、求めるべき孔マーク1bのXY座標(Xi, Yi)は下記の④式及び⑤式で求められるのである。

$$X_i = X_o + x_i \cos \theta + y_i \sin \theta \dots \textcircled{4}$$

$$Y_i = Y_o - x_i \sin \theta + y_i \cos \theta \dots \textcircled{5}$$

以上のようにして求められた孔マーク1bのXY座標(Xi, Yi)をコンピュータのような演算制御手段に入力し、その情報に基づき、XY座標に従って相対的に移動するように設けられた座ぐり手段を制御することにより、座ぐり穴が外層金属箔5上の位置に自動的に形成されるのである。

なお、上記実施例において、金属製のエッジマーク8a, 8b, 8cが形成される板は特別に銅板はなく、またエッジマーク8a, 8b, 8cの位置はxy座標軸上に位置しなくとも良い。

第5図は座ぐり手段の詳細な構成を示しており、多層印刷配線板7がXY座標系に基づいて作動す

るXYテーブル32上に位置されている。このXYテーブル32は中央演算処理部31の信号に基づく駆動コントローラ33からの駆動信号によって制御されて多層印刷配線板7を座ぐり箇所まで移動させる。この座ぐり箇所には受け台11の上下両面に座ぐり手段たるエンドミル12a, 12bがあり、受け台11には下側エンドミル12bを受け入れる穴11aが形成されている。而して上方からエンドミル12aを中央演算処理部31の信号に基づく駆動コントローラ34からの駆動信号によって下降させて座ぐり穴12cを第6図に示すように形成させる。第8図は座ぐり穴12cの上面図を示す。その際金属箔5とエンドミル12aとの接触位置が導通検知器28により出力されてからのエンドミル下降位置、又は時間経過を用いて座ぐり深さ $t_1$ を制御する。次に同位置で下側エンドミル12bを駆動コントローラ34を上昇させて座ぐり穴12cを形成させ、上側エンドミル12aと同様に座ぐり深さ $t_2$ を制御する。この際、上方座ぐり穴12cの底面と孔マーク1b

に示すように上方座ぐり穴12cの底面に現れた光透過像をITVカメラ21で検出する。この光透過像を画像処理装置29で画像処理すれば、孔マーク1bの中心点26が直接検出されるため、基準孔の穿設位置を誤差なく高精度に中央演算処理部31で検出することが出来るのである。

而して画像処理装置29は検出して得られた映像信号を2値化してモニタ35で映し出させるとともに、中央演算処理部31へ送って中央演算処理部31で該2値化された画像データから例えば重心測定法、長辺1/2分画法など従来から知られている手法により孔マーク1bの中心座標を求め、該中心座標の下方にドリル22が来るようにXYテーブル32を制御駆動して多層印刷配線板7を移動させる。その後本格的な孔明けを行うのである。これにより位置精度が極めて高い基準孔が得られることになる。この場合、ドリル回転部を別の駆動XYテーブル36に取付け、駆動XYテーブル36を中央演算処理部31からの信号に基づく駆動コントローラ37の駆動信号で制御

との間隔 $t_3$ は約0.1~0.1mmが望ましく、また座ぐり深さ $t_1, t_2$ は凡そ0.25mmであることが望ましい。気密室13は中の切り屑等を排除するための真空路13bが設けられ、また開口周縁には気密性を高めるためのゴム材14を設け、さらに金属箔5と接触してこれをエンドミル12aと接触させるためのコンタクトピン15、及びピン15aと、これらコンタクトピン15、及びピン15aを下向きに付勢するばね16、16aを備えている。タイミングベルト19にて回転駆動されるエンドミル12aを回転させる回転子18には導通検知器28と接触するブラシ17が損接されており、このブラシ17はブラシ保持器17aにて保持される。

さて多層印刷配線板7の裏面側からの座ぐり加工が終わると、XYテーブル32によって多層印刷配線板の前記上方座ぐり穴12c部分をITVカメラ21の下方に第7図に示すように移動させる。このとき下方座ぐり穴12cの下方斜めから光ファイバ20, 20による照明を与え、第8図

動することによりドリル22の中心軸を孔マーク1bの中心点に合わせるようにしてもよい。尚孔明け時には多層印刷配線板7は受け台11に架せられ状態で上から押さえ部材23により押さえられ、裏面側が密閉状態に設定される。押さえ部材23の上面部には透明ガラス23bが嵌められており、この透明ガラス23bを介してITVカメラ21は光透過像を検出する。またドリル22による孔穿設時にできる切り屑はエアー噴出路23aによって吹き飛ばされ、切り屑真空路25により回収される。

さて上記実施例ではエッジマーク8a, 8b…の検出、孔マーク1bの位置検出、座ぐり穴12cの穿設までの工程を述べているが、印刷配線板の外形切斷をエッジマークの検出から切斷線のポイントとなる座標を求めて自動切斷を行う工程を設けても勿論よい。

#### [発明の効果]

本発明は内層回路板上の適宜箇所を基準孔穿設位置を示す孔マークを形成するとともに、該孔マ

ークの形成位置を予測させるエッジマークを内層回路板表面に形成した回路パターン周辺部に金属箔にて形成した多層印刷配線板を用い、該多層印刷配線板の表面上を走査して抵抗値損失の変化によりエッジマークの位置を検出する抵抗値式センサと、該抵抗値式センサからの検出位置から孔マーク位置を予測する予測手段と、該予測手段の予測結果に基づいて多層印刷配線板の上、下面の所定位置に夫々移動されて一定深さの座ぐり孔を穿設する上、下のエンドミルを備えているから自動的に座ぐり孔を穿設することができ、しかも確実に深さの座ぐり孔を得るとともに座ぐり孔の底面の仕上がりをはばつと無く統一できて外観の見映えが向上し、更にこれらエンドミルにて穿設した多層印刷配線板の上、下面いずれかの座ぐり孔に対して光線を照射する投光手段と、反投光線から座ぐり孔に対応位置され光透過像を撮像する撮像手段と、撮像手段にて得られた画像より孔マークの中心位置を判定する画像処理手段を備えているから孔マークの中心点を高精度に自動検出でき、

上のエンドミルによって得られた多層印刷配線板の座ぐり孔部位の断面図、第7図は同上の孔マークを検出するITVカメラと、基準孔の穿孔のためのドリル部位の断面図、第8図は同上による座ぐり孔の拡大平面図、第9図(a)、(b)は従来例による多層印刷配線板の座ぐり孔部位の断面図、平面図であり、1は内層回路板、1aは内層回路、1bは孔マーク、5は外層金属箔、7は多層印刷配線板、8a, 8b, 8cはエッジマーク、12a, 12bはエンドミル、12cは座ぐり孔、20は光ファイバ、21はITVカメラ、26は孔マーク中心位置、29は画像処理装置である。

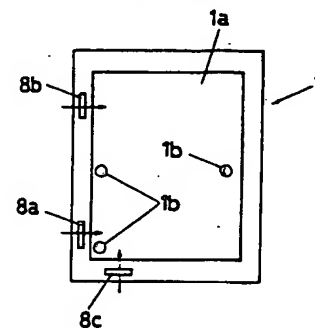
代理人 弁理士 石 田 長 七

そのため該画像処理手段にて判定された孔マークの中心位置に移動されるドリル装置によって高精度の位置に基準孔を穿孔できるものであり、上述のように絶てを自動化するため、人手と、目視による作業からは得られない精度と、生産性の大幅な向上と、製品の仕上がり具合とが得られ、しかもパッチ貼りが必要なくなり、そのためパッチ貼り作業による傷付き、異物混入等の不良要因がなくなり、これら要因によって起っていた凹陥、シボ等が多層印刷配線板として重大欠陥の発生率が大幅に低減でき高い信頼性の製品を得られるという効果を奏する。

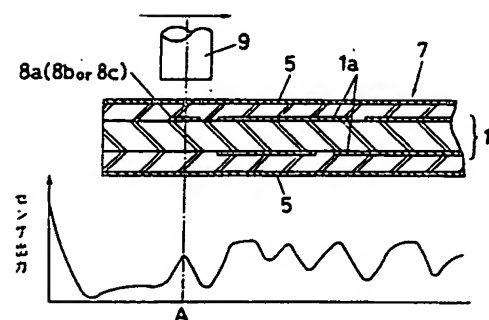
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例に用いる多層印刷配線板の内層回路板の一図例を示す平面図、第2図は同上の孔マーク検出工程を説明する説明図、第3図は同上の検出された孔マーク位置を、外層金属箔上の位置に自動的に位置決めする方法の説明図、第4図は同上の全体システムの概略構成図、第5図は同上のエンドミル部位の断面図、第6図は同

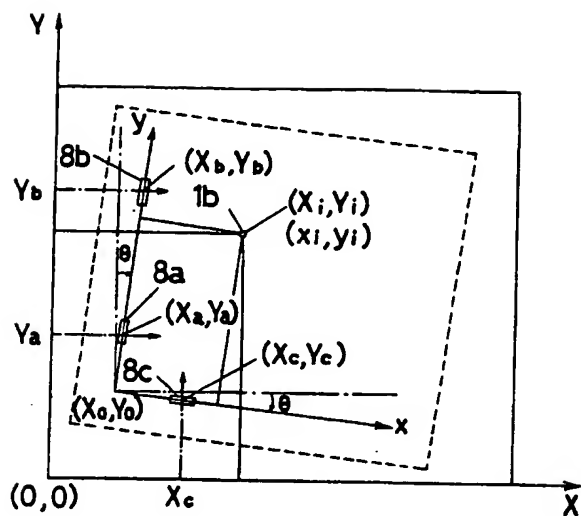
第1図



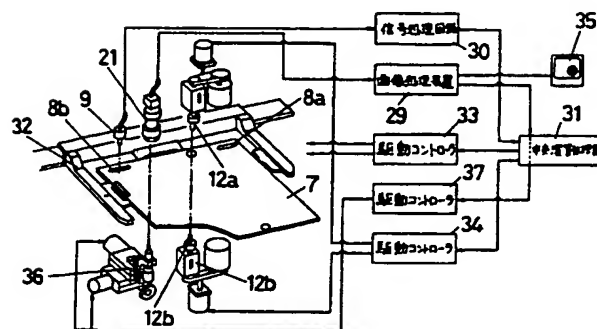
第2図



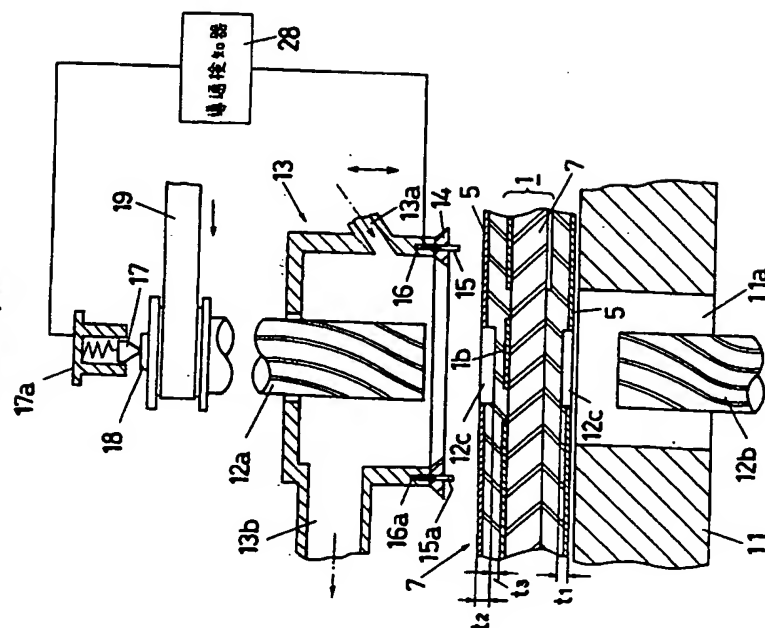
第 3 図



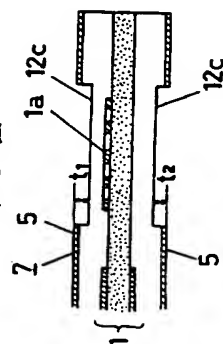
第 4 図



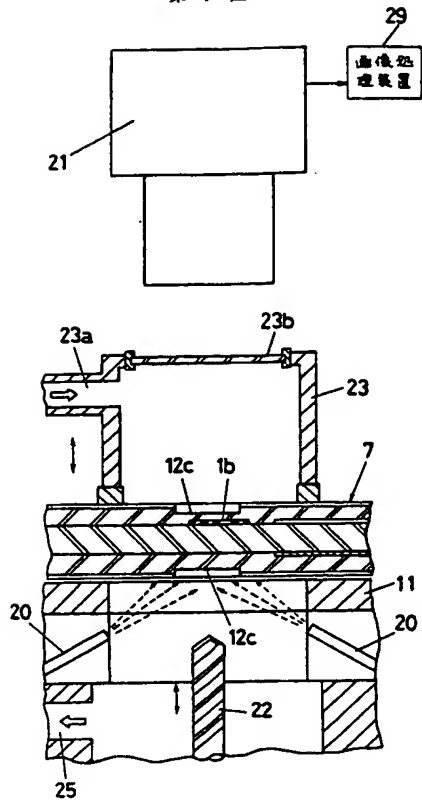
第 5 図



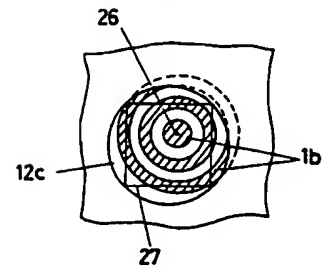
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

